

Pengaruh Bobot Badan Induk Generasi Pertama terhadap Fertilitas, Daya Tetas dan Bobot Tetas pada Itik Magelang di Satuan Kerja Itik Banyubiru-Ambarawa

Effect of Parent Body Weight of First Generation on Fertility, Hatchability and Hatched Weight in Magelang Duck at Satuan Kerja Itik Banyubiru-Ambarawa

E.P. Dewi, E. Suprijatna dan E. Kurnianto

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro,
Kampus Tembalang, Semarang 50275
Email: egaputrdewi@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of different parent body weight on the egg production, fertility, hatchability and hatching weight of first generation of Magelang ducks. This research was conducted from October to December 2015 at Satuan Kerja Itik Banyubiru Ambarawa. The materials used in this study was 35 birds of first generation Magelang ducks (G1) consisting of 30 females and 5 males aged about 6 months. Ducks were grouped into 5 flocks, in which mating ratio in each group was 1: 6. The flock was determined on the basis of the weight of the Magelang duck female parent. One-way classification was applied in this study. Data were analyzed using general linear model procedure of SAS. Parameters measured were fertility, hatchability and hatching weight of day old duck (DOD). The results showed that there was significantly effect of parent body weight difference ($P < 0.05$) on egg weight and hatching weight of DOD, but there was no effect on fertility and hatchability of DOD. Medium weights of female duck (1.682 kg to 2.08 kg) are good for breeding.

Key words: Magelang ducks, parent weight, fertility, hatchability, hatching weight

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan bobot badan induk terhadap hasil produksi telur, fertilitas, daya tetas dan bobot tetas pada itik Magelang generasi pertama. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2015 di Satuan Kerja Itik Banyubiru Ambarawa. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 35 ekor itik Magelang generasi pertama (G1) yang terdiri dari 30 ekor betina dan 5 ekor jantan berumur 6 bulan, yang ditempatkan pada 5 *flock* dengan perbandingan nisbah perkawinan 1:6. Masing-masing *flock* dibedakan menurut bobot badan induk itik Magelang. Metode klasifikasi satu arah digunakan sebagai rancangan percobaan pada penelitian ini. Data dianalisis menggunakan prosedur *general linear model* dari SAS. Parameter yang diukur adalah jumlah telur, persen fertilitas dan daya tetas telur, serta bobot tetas day old duck (DOD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan bobot badan pada induk Itik Magelang memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot telur dan bobot tetas (DOD), tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap fertilitas dan daya tetas. Bobot badan induk yang baik untuk pembibitan adalah yang mempunyai bobot badan sedang (1,682-2,08 kg).

Kata kunci: itik Magelang, bobot induk, fertilitas, daya tetas, bobot tetas

PENDAHULUAN

Itik merupakan unggas air yang memiliki potensi besar di Indonesia sebagai penghasil telur dan daging. Hampir seluruh itik asli Indonesia adalah tipe petelur. Tingginya permintaan konsumen terhadap kebutuhan pangan berupa daging

dan telur mengalami kendala dalam hal ketersediaan secara kontinyu. Ketersediaan bahan pangan ini bergantung pada tingginya produktivitas, salah satunya dengan meningkatkan kualitas dari induk dan jantan sebagai bibit itik.

Beberapa syarat untuk kualitas bibit itik yang baik adalah memiliki tubuh besar, bulu bersih, gesit dan aktif, mata terang dan jernih, berumur produktif (minimal 8 bulan dan maksimal 2 tahun) dan bobot badan itik 1,5-2 kg (Cahyono, 2011). Bobot badan merupakan salah satu syarat terpenting dalam pemilihan bibit yang baik. Itik Magelang memiliki bobot badan yang relatif lebih tinggi dibandingkan itik lokal lainnya. Itik mulai berproduksi saat berumur 6 bulan dengan menghasilkan telur sekitar 200-300 butir per tahun dan bobot jantan 1,8-2,5 kg dan betina 1,5-2 kg (Menteri Pertanian, 2013). Salah satu upaya memilih bibit yang baik adalah memanfaatkan kriteria bobot badan itik.

Program seleksi induk sebagai pembibit mendasarkan pada produktivitas yang tinggi, termasuk di dalamnya adalah fertilitas, daya tetas dan bobot tetas yang tinggi. Produksi yang tinggi pada indu cenderung memiliki bobot telur yang tinggi. Dinyatakan oleh Applegate *et al.*, (1998), bobot induk berkorelasi positif dengan bobot telur.

Bobot badan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap fertilitas. Selain itu, bobot badan mempengaruhi aktivitas perkawinan antara jantan dengan betina. Fertilitas yang baik juga mempengaruhi daya tetas telur (Applegate *et al.*, 1998).

Mengingat produktivitas telur dan anak dipengaruhi oleh induk, maka penelitian tentang pengaruh bobot badan terhadap fertilitas dan daya tetas telur,

serta bobot tetas *day old duck* (DOD) dilakukan.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 35 ekor itik Magelang kalung sedang dan sempit generasi pertama (G1) yang terdiri dari 30 ekor betina dan 5 ekor jantan berumur 6 bulan, yang ditempatkan pada 5 *flock* dengan nisbah perkawinan 1:6. Pengelompokan flock didasarkan pada bobot badan induk.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *egg tray*, timbangan elektrik, kabel ties, kain kelambu, lampu, mesin tetas (setter dan hatcher). Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan dan analisis data. Tahap persiapan penelitian dimulai dengan pra penelitian yang meliputi persiapan alat dan bahan. Tahap pelaksanaan meliputi penimbangan bobot badan induk, koleksi telur (periode) dan proses penetasan. Khusus analisis data bobot tetas didasarkan pada metode *one way classification* dengan jumlah ulangan yang tidak sama (*unbalanced data*). Jika terdapat nyata bobot badan, maka dilanjutkan dengan analisis Duncan multiple range test (Shinjo, 1990).

Model linier aditif untuk menganalisis pengaruh bobot badan induk terhadap bobot tetas :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}; \quad i = (1, 2, \dots, 5) \text{ dan } j = (1, 2, \dots, n)$$

Keterangan:

Y_{ij}	=	Pengamatan parameter pada individu DOD ke-j dari kelompok bobot badan induk itik Magelang ke-i
μ	=	Nilai tengah
τ_i	=	Pengaruh perbedaan bobot badan induk itik Magelang
ε_{ij}	=	Pengaruh galat percobaan

Untuk perhitungan fertilitas dan daya tetas digunakan rumus menurut North and Bell (1990) sebagai berikut :

$$\text{Fertilitas} = \frac{\text{Jumlah telur fertil}}{\text{Jumlah telur}} \times 100\%$$

$$\text{Daya tetas} = \frac{\text{Jumlah telur menetas}}{\text{Jumlah telur fertil}} \times 100\%$$

Data fertilitas dan daya tetas ditransformasi dengan Arsin. Data hasil transformasi dan data kuantitatif lain (bobot telur tetas dan bobot tetas DOD) dianalisis dengan Duncan's New Multiple Range Test (MRT) menurut Shinjo (1990) adalah:

$$\text{MRT} = q_p(i, df) \sqrt{MS_E \frac{1}{H}}$$

Keterangan :

MRT	=	Multiple Range Test
$q_p(i, df)$	=	Peluang P, kelompok ke-i dan nilai dari derajat bebas (df) dari tabel Duncan
MS_E	=	Rata-rata jumlah kuadrat dari ANOVA
\bar{H}	=	: Rata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Badan Induk Itik

Pengelompokan bobot untuk penentuan *flock* (kelompok) berdasarkan hasil penimbangan bobot semua materi penelitian. Penimbangan yang dilakukan pada itik G1 (generasi pertama) merupakan hasil keturunan dari G0 (generasi tetua). Hasil pengelompokan didapatkan 5 bagian (*flock*) dari bobot badan terendah hingga yang tertinggi (Tabel 1). Bobot badan *flock* A didapatkan yaitu 1,47 – 1,7 kg dengan rata-rata $1,62 \pm 0,08$ kg, *flock* B didapatkan 1,72 – 1,84 kg dengan rata-rata $1,77 \pm 0,04$ kg, *flock* C didapatkan 1,86 – 1,91 kg dengan rata-rata $1,87 \pm 0,02$ kg, *flock* D didapatkan 1,94 – 2,02 kg dengan rata-rata $1,97 \pm 0,03$ kg dan *flock* E didapatkan 2,02 – 2,45 kg dengan rata-rata $2,16 \pm 0,16$ kg.

Menurut Supriyadi (2009), bobot jantan dan betina pada itik Magelang umumnya hampir sama dengan itik lokal lainnya. Pada jantan, bobot badan ketika berumur 20 minggu 1,6 kg dan ketika berumur 40 minggu 1,8 kg sedangkan pada betina, ketika berumur 20 minggu seberat 1,4 kg dan ketika berumur 40 minggu 1,6 kg. Itik yang digunakan pada penelitian ini baik jantan maupun betina adalah yang berumur 6 bulan yang sudah dewasa kelamin dan siap memproduksi. Peraturan Menteri Pertanian (2013) menyatakan bahwa itik Magelang siap memproduksi dan dewasa kelamin pada umur 5-6 bulan

Tabel 1. Rata-rata bobot badan awal dan akhir indukan, produksi telur, bobot telur, bobot tetas, fertilitas dan daya tetas itik magelang generasi pertama pada bobot badan indukan yang berbeda

Parameter	Flock				
	A	B	C	D	E
Bobot badan awal (kg)	1,62±0,08	1,77±0,04	1,87±0,02	1,97±0,03	2,16±0,16
Bobot badan akhir (kg)	1,63±0,15	1,61±0,09	1,69±0,09	1,73±0,15	1,86±0,2
Produksi telur (butir)*	307	266	287	288	335
Bobot telur (g)	63.08±3,27C	64.78±4,22CB	67.57±2,93A	67.21±4,49A	64.22±2,97CB
Bobot tetas (g)	38.58±4,17B	38.29±3,10B	40.17±3,51A	40.35±3,51A	38.21±1,74B
Fertilitas (%)	56.79±1,2	60±2,22	57.41±0,98	55.55±1,87	49.02±0,99
Daya tetas (%)	51.35±1,76	53.13±1,56	47.86±1,33	50.18±1,22	42.71±1,23

Superskrip dengan huruf berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).(*) Produksi telur diambil secara keseluruhan selama 15 periode penetasan, yaitu 75 hari.

Perbedaan bobot badan antar induk disebabkan oleh faktor yang diwariskan oleh tetua dan lingkungan. Menurut Warwick *et al.* (1990), hasil fenotipik (penampilan tubuh ternak) dan produktivitas merupakan hasil perpaduan antara faktor genetik dengan lingkungan. Bobot badan, pertumbuhan dan produktivitas merupakan sifat kuantitatif genetik ternak. Mahfudz *et al.* (2005) menyatakan bahwa sifat kuantitatif dari itik Magelang merupakan data dasar yang sangat diperlukan untuk melakukan seleksi.

Penimbangan bobot badan akhir pada penelitian (Tabel 1) didapatkan *flock* A rata-rata 1,63±0,15 kg, *flock* B rata-rata 1,61±0,09, *flock* C rata-rata 1,69±0,09, *flock* D rata-rata 1,73±0,15 dan *flock* E dengan rata-rata 1,86±0,2 kg. Data Tabel 1 menunjukkan bahwa bobot akhir induk semuanya menurun. Hal ini terjadi karena faktor lingkungan. Menurut Warwick *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa

penampilan tubuh dan produktivitas seekor ternak dapat dipengaruhi oleh faktor keturunan dari tetua (genetik), manajemen pemeliharaan dan lingkungan ternak tersebut sejak terjadinya pembuahan hingga dilakukan pengukuran tubuh. Laju pertumbuhan mempunyai tahap berbeda – beda tergantung umur dan organ. Menurut Anggorodi (1994), pada umur sebelum pubertas laju pertumbuhan berada dalam tahap yang dipercepat sedangkan setelah umur pubertas hingga dewasa berada dalam tahap yang lambat. Penelitian Sari *et al.* (2011) menunjukkan bahwa perbedaan bobot badan rata-rata itik Pegagan berpengaruh terhadap bobot tetas yang dihasilkan.

Bobot Telur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot telur yang dihasilkan oleh perlakuan bobot badan induk yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P<0,05$) dengan rata-rata tertinggi 67,57

pada kelompok C, dilanjutkan dengan rata-rata 67,21 g pada kelompok D, 64,78 g pada kelompok B, 64,22 g pada kelompok E dan 63,08 g pada kelompok A. Rata-rata bobot telur ini lebih rendah dibandingkan bobot telur tetas itik Alabio pada penelitian Prasetyo (2006) yang memperoleh bobot telur tetas 60,21 gram. Bobot telur itik Magelang menurut Menteri Pertanian (2013) sebesar 60 – 70 gram per butir. Menurut Rodenberg *et al.* (2006), bobot telur disebabkan karena bobot telur dipengaruhi oleh lingkungan, genetik, pakan, komposisi telur, periode bertelur, umur unggas dan bobot badan induk. Hasil penelitian Jull (1951) menunjukkan bahwa bobot telur diwariskan dari tetua ke keturunannya yang dibuktikan dengan adanya beberapa gen yang mempengaruhi ukuran telur. Tetua jantan dan betina memberikan jumlah gen yang seimbang.

Tabel 1 mengilustrasikan bahwa rata-rata bobot telur yang tinggi berada pada *flock* D yang merupakan bobot induk dengan bobot sedang. Bobot badan induk sangat berpengaruh terhadap bobot telur yang dihasilkan. Perbedaan bobot telur diduga disebabkan induk yang mempunyai bobot badan yang beragam. Menurut Prasetyo (2006), semakin beragam bobot induk yang berada pada satu kelompok, makin beragam juga bobot telur yang dihasilkan. Lestari *et al.* (2013) menyatakan bahwa bobot tubuh yang ringan pada saat dewasa kelamin akan menghasilkan bobot telur yang kecil.

Keragaman bobot induk yang digunakan dalam penelitian merupakan

salah satu penyebab beragamnya bobot telur yang dihasilkan. Menurut Applegate *et al.* (1998) bobot telur yang dihasilkan berkorelasi positif dengan bobot induk. Solihat *et al.* (2003) menyatakan bahwa bahwa faktor yang mempengaruhi bobot telur adalah faktor-faktor dewasa kelamin, umur itik, bangsa, manajemen pemeliharaan dan lingkungan.

Bobot Tetas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot tetas yang dihasilkan oleh perlakuan bobot badan induk yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Bobot telur tetas yang berasal dari induk sedang berbeda dengan induk yang kecil, tetapi tidak berbeda dengan induk bobot badannya besar. Rata-rata tertinggi 40,35 g pada kelompok D, selanjutnya 40,17 g pada kelompok C; 38,58 g pada kelompok A; 38,29 g pada kelompok B dan 38,21 g pada kelompok E. Menurut hasil penelitian Rusandih (2001), itik mojosari dengan kisaran bobot telur 39,10 - 79,55 g menghasilkan bobot tetas berkisar antara 26,52 - 44,42 g. Dinyatakan oleh Menteri Pertanian (2013), bahwa bobot tetas atau bobot *day old duck* (DOD) Itik Magelang sebesar 35 – 45 gram per ekor.

Bobot tetas yang tinggi terdapat dari induk *flock* D. Hermawan (2002) menyatakan bahwa bobot telur dapat digunakan sebagai indikator bobot tetas. Bobot telur yang lebih tinggi menghasilkan bobot tetas yang lebih besar. Menurut Applegate *et al.* (1998), bobot induk berkorelasi terhadap bobot tetas. Induk yang bobotnya tinggi telur bobot

yang berat, kemudian bobot telur yang berat akan menghasilkan bobot tetas yang tinggi.

Fertilitas

Fertilitas yang sudah dihitung menggunakan transformasi didapatkan pada *flock* A sebesar 56,78%, *flock* B 60%, *flock* C 57,41%, *flock* D 55,55% dan *flock* E 49,02% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar *flock* satu dengan lainnya. Fertilitas hasil penelitian ini termasuk rendah. Menurut Suprijatna *et al.* (2005), persen fertilitas untuk itik adalah 80-90%. Hasil yang didapatkan termasuk belum memenuhi standar dikarenakan beberapa faktor, terutama pada pejantan, waktu perkawinan dan kualitas telur yang dihasilkan induk. Dinyatakan lebih lanjut oleh Suprijatna *et al.* (2005) bahwa faktor-faktor penentu fertilitas yaitu sex ratio, umur ternak, jarak waktu kawin sampai bertelur, pakan yang dikonsumsi dan musim saat berproduksi.

Produktivitas telur dipengaruhi oleh proses penyimpanan telur. Pengoleksian telur pada penelitian ini dilakukan selama 5 hari (1 periode) dengan tujuan agar waktu untuk selama pengoleksian tidak terlalu lama, karena penyimpanan telur berpengaruh pada fertilitas. Menurut North dan Bell (1990) bahwa penyimpanan telur menyebabkan penurunan kualitas telur, sehingga embrio tidak bisa berkembang sempurna yang menyebabkan kematian embrio. Dengan demikian, telur yang masih dalam keadaan segar akan menghasilkan fertilitas yang tinggi, karena fertilitas ditentukan oleh

kualitas telur. King'ori (2011) menyatakan bahwa telur yang akan ditetaskan tidak disimpan lebih dari 7 hari atau satu minggu.

Nisbah perkawinan pada penelitian ini adalah 1:5 yang dinyatakan cukup ideal untuk suatu proses perkawinan. Menurut Rasyaf (1990), untuk mendapatkan fertilitas yang tinggi pada itik, dianjurkan agar 6 ekor itik betina dapat dikawini oleh 1 ekor pejantan. Jika jumlah betina terlalu banyak, maka banyak telur yang tidak terbuahi atau infertil sehingga tidak bisa digunakan sebagai telur tetas. Selain itu, umur yang digunakan untuk induk sudah seragam, yaitu 5,5 bulan. Menurut Prasetyo (2006), semakin tua umur induk semakin turun fertilitasnya. Penelitian Baruah *et al.* (2001) menunjukkan bahwa fertilitas telur itik Alabio dan Mojosari masing-masing 79,18% dan 74,97% pada umur 10 bulan.

Daya Tetas

Daya tetas hasil transformasi menunjukkan bahwa daya tetas *flock* A 51,35%, *flock* B 53,13%, *flock* C 47,86%, *flock* D 50,18% dan *flock* E 42,71%, menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar *flock*. Menurut Dewani *et al.* (2014), daya tetas itik lokal di Indonesia berkisar antara 70-80% sudah termasuk baik.

Ukuran dan bobot telur ada hubungannya dengan daya tetas. Menurut Lestari *et al.* (2013) telur yang terlalu besar atau kecil tidak baik untuk ditetaskan karena daya tetasnya rendah. Daya tetas hasil penelitian ini termasuk rendah karena

banyak DOD yang mati di dalam telur sebelum mencapai 28 hari. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas antara lain kualitas induk, kondisi telur tetas dan penanganan telur. Dinyatakan oleh Sa'diah *et al.* (2015), faktor - faktor yang mempengaruhi daya tetas yaitu teknis pada waktu memilih telur tetas atau seleksi telur tetas (bentuk telur, bobot telur, keadaan kerabang, warna kerabang dan lama penyimpanan) dan teknis operasional dari petugas yang menjalankan mesin tetas (suhu, kelembaban, dan pemutaran telur) serta faktor yang terletak pada induk yang digunakan sebagai bibit. Menurut Sopiya *et al.* (2011), semakin besar bobot badan itik biasanya menghasilkan telur dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan itik yang bobot badannya lebih ringan.

KESIMPULAN

Perbedaan bobot badan pada induk Itik Magelang memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot telur dan bobot tetas (DOD) tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap fertilitas dan daya tetas. Pemilihan induk untuk pembibitan sebaiknya berkisar 1,68-2,08 kg atau dalam penelitian ini bobot badan dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

Applegate, T.J, D. Harper and L. Lilburn. 1998. Effects of hen age on egg composition and embryo development in commercial Pekin ducks. *Poult. Sci.*77(5):1608-1612.

Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.

Baruah, K.K, P.K. Sharma dan N.N. Bora. 2001. Fertility, hatchability and embryonic mortality in ducks. *J. Indian Vet.*78(1):529-530.

Cahyono, B. 2011. Pembibitan Itik. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hermawan, A. 2000. Pengaruh Bobot dan Indeks Telur terhadap Jenis Kelamin Anak Ayam Kampung pada Saat Menetas. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi Fakultas Peternakan).

Jull, M.A. 1951. Poultry Breeding. 1st Ed. Mc Graw-Hill Book Company, New York.

King'ori, A.M. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. 2011 Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *International J. Poult. Sci.* 10(6): 483-492.

Lestari, E., Ismoyowati dan Sukardi. 2013. Korelasi antara bobot telur dengan bobot tetas dan perbedaan susut bobot pada telur entok (*Cairina moscata*) dan itik (*Anas platyrynchos*). *J. Ilmiah Peternakan.* 1(1):163-169.

Mahfudz, L.D., B. Srigandono dan S.M. Ardiningsasi. 2003. Karakteristik dan Protein Polimorphisme Itik Tegal dan Magelang yang Produktif. Dalam: Mahfudz, L.D., S. Kismiati dan T.A. Sarjana. 2005. Fenotipik dari itik magelang yang

- produktif. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Hal : 779-785.
- Menteri Pertanian. 2013. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 701/Kpts/PD.410/2/2013 Tentang Penetapan Rumpun Itik Magelang. Menteri Pertanian.
- North, M.O and Bell, D.D. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th Ed. Avi Book, Nostrand Reinhold, New York.
- Prasetyo, L.H. 2006. Strategi dan peluang pengembangan pembibitan ternak itik. Wartazoa. 16 (3):109-115.
- Rasyaf, M. 1990. Pengelolaan Penetasan. Cetakan Kedua. Penerbit Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Roderberg, T.B., M.B.M. Bracke, J. Berk, J. Cooper. J.M. Fare, D. Guemene, G. Guy, A. Harlander, T Jones, U. Knierim, K. Kuhnt, H. Pirngel, K. Reiter. J. Serviere and M.A.W. Ruis. 2006. Welfare of Duck in European Duck Husbandry System. Poultry Science. 61(4): 633-647.
- Rusandih. 2001. Susut Tetas dan Jenis Kelamin Itik Mojosari Berdasarkan Klasifikasi Bobot dan Nisbah Kelamin. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Skripsi Fakultas Peternakan).
- Sari, M. L., R. R. Noor, P. S. Hardjosworo, dan C. Nisa. 2011. Keragaan telur tetas itik pegagan. J. Sains Pet. Indonesia. 6 (2): 97 – 102.
- Sa'diah, I.N., D. Garnida dan A. Mushawwir. 2015. Mortalitas embrio dan daya tetas itik lokal (*Anas sp.*) berdasarkan pola pengaturan temperatur mesin tetas. J. Poult. Sci. 4(3):1-12.
- Shinjo, A. 1990. First Course in Statistics. 1st Ed., University of Ryukyus, Nishihara-cho, Okinawa, Japan.
- Solihat, S., I. Siswoyo dan Ismoyowati. 2003. Kemampuan performan produksi telur dari berbagai itik lokal. J. Peternakan Tropik. 3(1):27-32.
- Sopiyana, S., Setioko, A.R., dan Yusnandar, M.E. 2011. Identifikasi Sifat-sifat Kuantitatif dan Ukuran Tubuh Pada Itik Tegal, Itik Magelang dan Itik Damiaking. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdaya saing. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyadi. 2009. Panduan Lengkap Itik. Penebar Swadaya. Cetakan 1. Jakarta.
- Warwick, E.J., J.D.M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1990. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.